

[MENU](#)[SEARCH](#)[INDEX](#)[DETAIL](#)[JAPANESE](#)[LEGAL STATUS](#)

1 / 1

PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11)Publication number : 2000-058092

(43)Date of publication of application : 25.02.2000

(51)Int.Cl.

H01M 8/04

H01M 8/10

(21)Application number : 10-227916

(71)Applicant : MITSUBISHI HEAVY IND LTD

(22)Date of filing : 12.08.1998

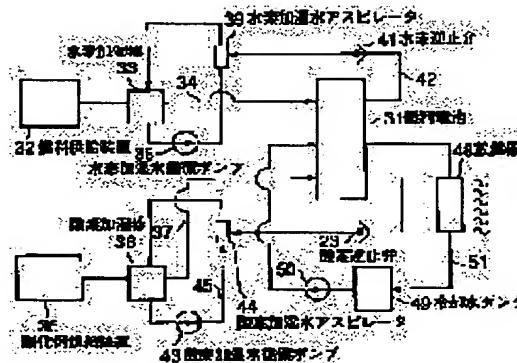
(72)Inventor : HASHIZAKI KATSUO
MORIGA TAKUYA

(54) SOLID POLYMER TYPE FUEL CELL SYSTEM

(57)Abstract:

PROBLEM TO BE SOLVED: To improve reliability, reduce the number of container and tanks for storing pure water, and reduce costs by purifying humidifying water, stored water, and cooling water at the same time.

SOLUTION: This fuel cell system, having supply lines 34, 37 for supplying gaseous hydrogen and oxygen to a fuel cell 31, humidifiers 33, 36 for gaseous hydrogen and oxygen provided in the supply lines 34, 37, and a radiator 48 for cooling the fuel cell 31, is further equipped with aspirators 39, 44 for aspirating gaseous hydrogen and oxygen exhausted from the fuel cell 31 by injecting humidifying water and stored water in the humidifiers 33, 36 for gaseous and oxygen, and circulation lines 40, 45 for returning gaseous hydrogen oxygen and water (humidifying water, stored water) exhaust from the aspirators 39, 44 to the humidifiers 33, 36.



(19)日本国特許庁 (JP)

(12) 公開特許公報 (A)

(11)特許出願公開番号

特開2000-58092

(P2000-58092A)

(43)公開日 平成12年2月25日(2000.2.25)

(51)Int.Cl'
H01M 8/04
8/10

識別記号

F I
H01M 8/04
8/10

テーマト(参考)
K 5H026
5H027

審査請求 未請求 請求項の数7 OL (全8頁)

(21)出願番号 特願平10-227916
(22)出願日 平成10年8月12日(1998.8.12)

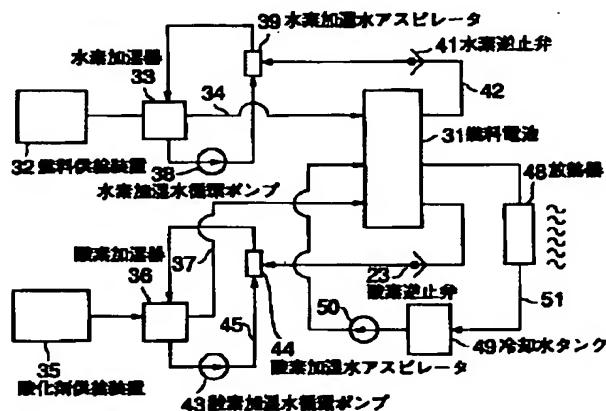
(71)出願人 000006208
三菱重工業株式会社
東京都千代田区丸の内二丁目5番1号
(72)発明者 横崎 克雄
東京都千代田区丸の内二丁目5番1号 三菱重工業株式会社内
(72)発明者 森賀 卓也
広島県広島市西区観音新町四丁目6番22号
三菱重工業株式会社広島研究所内
(74)代理人 100058479
弁理士 鈴江 武彦 (外5名)
Fターム(参考) 5H026 AA06
5H027 AA08 BA19 BC19 CC06 KK31
MM03 MM08

(54)【発明の名称】 固体高分子型燃料電池システム

(57)【要約】

【課題】信頼性の向上、純水を貯えておく容器、タンクの数の低減、加湿水、貯留水と冷却水を同時に純化してコスト低減を図ることを課題とする。

【解決手段】燃料電池31に水素ガス、酸素ガスを供給する供給ライン34、37と、この供給ライン34、37に設けられた、水素ガス及び酸素ガスの加湿器33、38と、前記燃料電池31を冷却する放熱器48とを有する固体高分子型燃料電池システムにおいて、前記水素ガス、酸素ガスの加湿器33、36内の加湿水、貯留水を注入することにより、燃料電池31から排出される水素ガス、酸素ガスを吸引する吸引器39、43と、吸引器39、44から排出される水素ガス、酸素ガス及び水分(加湿水、貯留水)を加湿器33、36に戻す循環ライン40、45とを具備することを特徴とする固体高分子型燃料電池システム。



【特許請求の範囲】

【請求項1】 燃料電池に水素ガス及び酸素ガスを供給する供給ラインと、この供給ラインに設けられた、水素ガス及び酸素ガスの加湿器と、前記燃料電池を冷却する冷却手段とを有する固体高分子型燃料電池システムにおいて、

水素ガス又は酸素ガスの少なくとも一方の加湿器内の加湿水、貯留水を注入することにより、燃料電池から排出される少なくとも水素ガスと酸素ガスのどちらか一方のガスを吸引する吸引器と、前記吸引器から排出される少なくとも水素ガスと酸素ガスのどちらか一方のガス及び水分（加湿水、貯留水）を加湿器に戻すラインとを具備することを特徴とする固体高分子型燃料電池システム。

【請求項2】 前記燃料電池へつながる水素ガス又は酸素ガス供給ラインにより燃料電池に供給される水素ガス又は酸素ガスも前記吸引器を稼働させて循環水、貯留水と共に前記加湿器に送気するようにしたことを特徴とする請求項1記載の固体高分子型燃料電池システム。

【請求項3】 前記燃料電池に水素ガス及び酸素ガスを供給する供給ラインと、この供給ラインに設けられた、水素ガス及び酸素ガスの加湿器と、前記燃料電池を冷却する冷却手段とを有する固体高分子型燃料電池システムにおいて、

燃料電池から排出される冷却水を注入して、燃料電池から排出される少なくとも水素ガスと酸素ガスのどちらか一方のガスを吸引する吸引器を具備し、前記加湿器に貯えられた加湿水、貯留水を循環ポンプにより循環させる循環ライン上に燃料電池を配置し、加湿水、貯留水を燃料電池の冷却水として利用するようにしたことを特徴とする固体高分子型燃料電池システム。

【請求項4】 前記燃料電池へつながる水素ガス又は酸素ガス供給ラインにより、燃料電池に供給される水素ガス又は酸素ガスも前記吸引器を稼働させて、冷却水とともに前記加湿器に送気するようにしたことを特徴とする請求項3記載の固体高分子型燃料電池システム。

【請求項5】 加湿器に貯えられた加湿水、貯留水を循環ポンプにより循環させる循環ライン上に、金属イオン等の不純物を除去する純水器を設けたことを特徴とする請求項1～4いずれか記載の固体高分子型燃料電池システム。

【請求項6】 残存水素ガス又は残存酸素ガスが循環される循環ライン上にガスバージ弁を設け、循環ライン内に不純物ガスが蓄積したとき、必要に応じガスバージ弁を開けて不純物ガスを払い出す構成にしたことを特徴とする請求項1～5いずれか記載の固体高分子型燃料電池システム。

【請求項7】 循環ライン上に不純物ガス検知器又は圧力検出器を設け、不純物ガス濃度が一定値を超えたとき又は循環ライン中ガス圧力が一定値を超えたときガスバージ弁を開放するようにしたことを特徴とする請求項6

記載の固体高分子型燃料電池システム。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】本発明は、燃料の持つ化学エネルギーを、直接電気エネルギーに変換して、発電を行うことのできる固体高分子型燃料電池から排出される残存水素若しくは残存酸素を、循環ポンプ若しくはコンプレッサを使用することなく、再度固体高分子型燃料電池に循環させることのできる固体高分子型燃料電池システムに関する。

【0002】

【従来の技術】固体高分子型燃料電池は、図1に示すように、水素ガスの電極反応で生成する水素イオンと電子のうち、水素イオンのみを通過させる特性を持つ電解質1に、例えば、スルホン酸基を持つフッ素樹脂系イオン交換膜等の高分子イオン交換膜を用い、電解質1の両側に例えば白金系触媒等を用い、酸化あるいは還元反応を起こさせる触媒電極2、3を夫々配置し、さらに触媒電極2、3を担持させる多孔質のカーボン電極4、5を夫々備えた電極接合体6構造をしている。

【0003】こうした構成の固体高分子型燃料電池において、触媒電極（アノード極）2側に供給された加湿燃料水素ガス中の水素は、触媒電極2上で水素イオン化され、その水素イオンは電解質1中を水の介在のもと $H^+ \cdot x H_2O$ の形で、触媒電極（カソード）3側へ水と共に移動する。移動した水素イオンは、触媒電極3上で酸化剤ガス中の酸素及び外部回路7を流通してきた電子と反応して水を生成する。その生成水は触媒電極3、5より残存酸化剤ガスに搬送されて燃料電池外へ排出されることになる。

【0004】この時、外部回路7を流通した電子流れを直流の電気エネルギーとして利用できる。なお、電解質1となる高分子イオン交換膜において、前述のような水素イオン透過性を実現させるためには、この膜を常に充分なる保水状態に保持しておく必要があり、通常、燃料水素ガスまたは酸化剤ガスに電池の運転温度（常温～100℃程度）近辺相当の飽和水蒸気を含ませて、即ち加湿して燃料水素ガス及び酸化剤ガスを電極接合体6に供給し、膜の保水状態を保つようしている。図2は、従来の固体高分子型燃料電池システムの一例を示す。

【0005】図中の符番11は燃料電池を示す。この燃料電池11には、燃料供給装置12が水素加湿器13を介装した水素ガス供給ライン14を介して接続されている。また、燃料電池本体11には、酸化剤供給装置15が酸素加湿器16を介装した酸素ガス供給ライン17を介して接続されている。前記燃料電池11と、燃料電池11・水素加湿器13を結ぶ水素ガス供給ライン14間は、水蒸気水分離器18、コンプレッサ19及び水素逆止弁20を順次介装したライン21により接続されている。前記燃料電池11と、燃料電池11・酸素加湿器16を結ぶ酸素ガス供給ライン17間は、酸素気

水分離器22、コンプレッサ23及び水素逆止弁24を順次介装したライン25により接続されている。前記燃料電池11には、放熱器26、冷却水タンク27及び冷却水ポンプ28を順次介装した冷却ライン29が設けられている。

【0006】こうした構成の固体高分子型燃料電池システムの動作は、次の通りである。まず、燃料としての水素ガス、酸化剤としての酸素ガスは、夫々燃料供給装置12、酸化剤供給装置15より供給され、燃料電池11に導入される前に、加温、加湿するために水素加湿器13、酸素加湿器16に導入される。水素ガス又は酸素ガスは、ここで所定の温度、加湿状態に調整され、燃料電池11へと導入される。
10

【0007】燃料電池11内で発電に利用されずに残った水素ガス又は酸素ガスは、残存水素ガス又は残存酸素ガスとして電池反応に伴って生成された水分、及び加湿水分と共に燃料電池11外に排出される。燃料電池11外に排出された残存水素ガスは、水蒸気水分離器18、コンプレッサ19、水素逆止弁20を介して燃料電池11へ通ずる水素ガス供給ライン14に戻され、循環利用される。また、燃料電池11外に排出された残存酸素ガスは、酸素水分離器22、コンプレッサ23、酸素逆止弁24を介して燃料電池11へ通ずる酸素水素ガス供給ライン17に戻され、循環利用される。

【0008】燃料電池11の冷却は、冷却水タンク27の冷却水を冷却水ポンプ28により燃料電池11に送水し、燃料電池11の発熱を吸熱後、燃料電池外に排出されるようになっている。温度上昇した冷却水は、放熱器26にて放熱して降温した後、再び冷却水タンク27に戻され、循環利用されるようになっている。

【0009】

【発明が解決しようとする課題】しかしながら、従来の固体高分子型燃料電池システムは、以下に述べる問題点を有していた。

【0010】(1) コンプレッサ19入口の水素ガス又はコンプレッサ23入口の酸素ガス圧力が、燃料電池の負荷変動による燃料電池排出水素ガス量又は酸素ガス量の変化に伴って大きく変動しやすい。これにより、コンプレッサの入口ガス流量、ガス圧力が激しく変動し、コンプレッサに機械的応力が働き、コンプレッサ部品が破損しやすく信頼性を下げていた。

【0011】また、水素ガス又は酸素ガスを循環するためにコンプレッサで加圧するが、この時ガス温度が上昇しコンプレッサ自身の温度が上昇して熱によりコンプレッサ部品が破損しやすくなり信頼性を下げていた。

【0012】さらに、負荷静定状態においても、コンプレッサ19(又は23)の作動脈流により水素ガス又は酸素ガス圧力が振動し、燃料電池の出力が不安定となる傾向にあった。

【0013】(2) 燃料電池11外に排出された残存水素ガス又は残存酸素ガスを循環利用することにより、その循

環ライン中に不純物ガスが蓄積し、循環ライン中ガス圧力が上昇して、コンプレッサの作動不良、破損さらに燃料電池の出力低下を招いたいた。

【0014】(3) 加湿器、貯水器と冷却水タンクのような容器、タンクの数が多くなる。また、加湿器、貯水器中の加湿水、貯留水と冷却水タンク中の冷却水の純度維持のために、それぞれの水用に純水器が必要となる。

【0015】本発明はこうした事情を考慮してなされたもので、コンプレッサ又は循環ポンプを不要として部品の破損等が無くなり信頼性を向上できるとともに、純水を貯えておく容器、タンクの数を減らすことができ、さらに加湿水、貯留水と冷却水を同時に純化してコスト低減を図ることができる固体高分子型燃料電池システムを提供することを目的とする。

【0016】

【課題を解決するための手段】本願第1の発明は、燃料電池に水素ガス及び酸素ガスを供給する供給ラインと、この供給ラインに設けられた、水素ガス及び酸素ガスの加湿器と、前記燃料電池を冷却する冷却手段とを有する固体高分子型燃料電池システムにおいて、水素ガス又は酸素ガスの少なくとも一方の加湿器内の加湿水、貯留水を注入することにより、燃料電池から排出される少なくとも水素ガスと酸素ガスのどちらか一方のガスを吸引する吸引器と、前記吸引器から排出される少なくとも水素ガスと酸素ガスのどちらか一方のガス及び水分(加湿水、貯留水)を加湿器に戻すラインとを具備することを特徴とする固体高分子型燃料電池システムである。

【0017】本願第2の発明は、前記燃料電池に水素ガス及び酸素ガスを供給する供給ラインと、この供給ラインに設けられた、水素ガス及び酸素ガスの加湿器と、前記燃料電池を冷却する冷却手段とを有する固体高分子型燃料電池システムにおいて、燃料電池から排出される冷却水を注入して、燃料電池から排出される少なくとも水素ガスと酸素ガスのどちらか一方のガスを吸引する吸引器を具備し、前記加湿器に貯えられた加湿水、貯留水を循環ポンプにより循環させる循環ライン上に燃料電池を配置し、加湿水、貯留水を燃料電池の冷却水として利用するようにしたことを特徴とする固体高分子型燃料電池システムである。

【0018】本発明において、前記加湿器には具体的には水素加湿器と酸素加湿器とがある。ここで、水素加湿器は、燃料供給装置から送られてくる水素ガスを加温、加温する機能と燃料電池で生成された水を貯留する機能を有する。また、酸素加湿器は、酸化剤供給装置から送られてくる酸素ガスを加湿、加温する機能と燃料電池で生成された水を貯留する機能を有する。

【0019】本発明において、前記燃料電池へつながる水素ガス又は酸素ガス供給ラインにより燃料電池に供給される水素ガス又は酸素ガスも前記吸引器を稼働させて循環水、貯留水と共に前記加湿器に送気するようにする

ことも可能である。

【0020】また、加湿器に貯えられた加湿水、貯留水を循環ポンプにより循環させる循環ライン上に燃料電池を配置し、加湿水、貯留水を燃料電池の冷却水として利用するようにすることも可能である。

【0021】更に、加湿器に貯えられた加湿水、貯留水を循環ポンプにより循環させ循環ライン上に、金属イオン等の不純物を除去する純水器を設けることも可能である。

【0022】さらには、残存水素ガス又は残存酸素ガスが循環される循環ライン上にガスバージ弁を設け、循環ライン内に不純物ガスが蓄積したとき、必要に応じガスバージ弁と開けて不純物ガスを払い出す構成にすることが好ましい。ここで、循環ライン上に不純物ガス検知器又は圧力検出器を設け、不純物ガス濃度が一定値を超えたとき又は循環ライン中ガス圧力が一定値を超えたときガスバージ弁を開放するようにすることが可能である。

【0023】

【発明の実施の形態】以下、本発明の各実施例に係る固体高分子型燃料電池システムについて図面を参照して説明する。

【0024】(実施例1) 図3を参照する。図中の付番31は燃料電池を示す。この燃料電池31には、燃料供給装置32が水素加湿器33を介装した水素ガス供給ライン34を介して接続されている。また、燃料電池31には、酸化剤供給装置35が酸素加湿器36を介装した酸素ガス供給ライン37を介して接続されている。前記水素加湿器33には、水素加湿水循環ポンプ38及び水素加湿水アスピレータ39を介装した循環ライン40が設けられている。ここで、この循環ライン40は、水素加湿器33に貯えられた加湿水を水素加湿水循環ポンプ38により外部に一度抜き出し、再び水素加湿器33に戻す働きをする。また、加湿水の循環により水素加湿水アスピレータ39が稼働され、燃料電池31より排出された残存水素ガスを吸引し、加湿水と共に水素加湿器33に再循環させ、残存水素ガスを燃料電池31にて再循環利用できるようにしている。前記燃料電池31と水素加湿水アスピレータ39とは、水素逆止弁41を介装したライン42により接続されている。

【0025】前記酸素加湿器36には、酸素加湿水循環ポンプ43及び酸素加湿水アスピレータ44を介装した循環ライン45が設けられている。ここで、この循環ライン45は、酸素加湿器36に貯えられた加湿水を酸素加湿水循環ポンプ43により外部に一度抜き出し、再び酸素加湿器36に戻す働きをする。また、加湿水の循環により酸素加湿水アスピレータ44が稼働され、燃料電池31より排出された残存酸素ガスを吸引し、加湿水と共に酸素加湿器36に再循環させ、残存酸素ガスを燃料電池31にて再循環利用できるようにしている。前記燃料電池31と酸素加湿水アスピレータ44とは、酸素逆止弁46を介装したライン47により接続されている。前記燃料電池31には、冷却手段と

しての放熱器48、冷却水タンク49及び冷却水ポンプ50を順次介装した循環ライン51が設けられている。なお、加湿水、冷却水を循環させる循環ライン上に、金属イオン等の不純物を除去するために、夫々のラインに純水器を設けることがある。

【0026】こうした構成の固体高分子型燃料電池システムの動作は、次の通りである。まず、燃料としての水素ガス、酸化剤としての酸素ガスは、夫々燃料供給装置32、酸化剤供給装置35より供給され、燃料電池31に導入される前に、加温、加湿するために水素加湿器33、酸素加湿器36に導入される。水素ガス又は酸素ガスは、ここで所定の温度、加湿状態に調整され、燃料電池31へと導入される。

【0027】燃料電池31内で発電に利用されずに残った水素ガス又は酸素ガスは残存水素ガス又は残存酸素ガスとして電池反応に伴って生成された水分、及び加湿水分とともに燃料電池31外に排出される。

【0028】前記循環ライン40では、水素加湿器33に貯えられた加湿水が水素加湿水循環ポンプ38により外部に一度抜き出され、再び水素加湿器33に戻る。また、加湿水の循環により水素加湿水アスピレータ39が稼働され、燃料電池31より排出された残存水素ガスを吸引し、加湿水と共に水素加湿器33に再循環され、残存水素ガスを燃料電池31にて再循環利用できるようになっている。

【0029】他方の前記循環ライン45では、酸素加湿器36に貯えられた加湿水が酸素加湿循環ポンプ43により外部に一度抜き出され、再び酸素加湿器36に戻る。また、加湿水の循環により酸素加湿水アスピレータ44が稼働され、燃料電池31より排出された残存酸素ガスを吸引し、加湿水と共に酸素加湿器36に再循環させ、残存酸素ガスを燃料電池31にて再循環利用できるようになっている。

【0030】燃料電池31の冷却は、冷却水タンク49の冷却水を冷却水ポンプ50により燃料電池31に送水し、燃料電池31の発熱を吸熱後、燃料電池外に排出されるようになっている。温度上昇した冷却水は、放熱器48にて放熱して降温後、再び冷却水タンク49に戻され、循環利用されるようになっている。

【0031】実施例1によれば、燃料電池31へつながる水素ガス又は酸素ガス供給ライン上に設けられた水素加湿器33、酸素加湿器36で、これら加湿器に貯えられた加湿水、貯留水を水素加湿水循環ポンプ38、酸素加湿水循環ポンプ43により外部に一度抜き出し、再び水素加湿器33、酸素加湿器36に戻す循環ライン40、45を水素加湿器33、酸素加湿器36に設け、さらにその循環ライン40、45上に水素加湿水アスピレータ39、酸素加湿水アスピレータ44を設け、加湿水、貯留水の循環によりこれらアスピレータを稼働させて、燃料電池31より排出された残存水素ガス又は残存酸素ガスを吸引し、加湿水、貯留水と共に残存水素ガス又は残存酸素ガスを燃料電池31にて循環利用できる。これにより、水素循環ポンプ(又はコンプ

レッサ）、酸素循環ポンプ（又はコンプレッサ）が不要となり、部品の破損等がなくなり、ガス循環システムとしての信頼性を向上できる。

【0032】なお、実施例1において、加湿水、冷却水を循環させる循環ライン上に、金属イオン等の不純物を除去するために夫々の循環ラインに純水器を設けても良い。

【0033】（実施例2）図4を参照する。但し、図3と同部材は同符号を付して説明を省略する。本実施例2のシステムは、燃料供給装置32を直接水素加湿水アスピレータ39に、酸化剤供給装置35を直接酸素加湿水アスピレータ44に夫々接続させたことを特徴とするもので、これにより燃料供給装置32より供給される水素ガスを水素加湿水アスピレータ39により吸引するとともに、酸化剤供給装置35より供給される酸素ガスを酸素加湿水アスピレータ44により吸引して、水素ガス、酸素ガスを夫々水素加湿器33、酸素加湿器36に供給するようにしたものである。

【0034】実施例2によれば、実施例1と同様な効果を有する。

【0035】（実施例3）図5を参照する。但し、図3と同部材は同符号を付して説明を省略する。本実施例3は、水素加湿器33、酸素加湿器36に貯えられた加湿水、貯留水を循環ポンプにより循環させる循環ライン上に燃料電池31を配置し、加湿水、貯留水を燃料電池31の冷却水として利用するようにしたことを特徴とする。

【0036】即ち、図5において、水素加湿器33と燃料電池31とは、水素加湿水アスピレータ39を介装したライン53、及び水素加湿水循環ポンプ38を介装したライン54により夫々接続されている。また、酸素加湿器36と燃料電池31とは、酸素加湿水アスピレータ44を介装したライン55、酸素加湿水循環ポンプ43を介装したライン56により夫々接続されている。前記放熱器48は、前記水素加湿水アスピレータ39、酸素加湿水アスピレータ44、燃料電池31に夫々接続されている。

【0037】こうした構成のシステムにおいて、水素ガス、酸素ガスは夫々燃料供給装置32、酸化剤供給装置35より供給され、燃料電池31へつながる水素ガス供給ライン34、酸素ガス供給ライン37上に設けられた水素加湿器33、酸素加湿器36に導入され、加温、加湿された後、燃料電池31に導入される。

【0038】燃料電池31内で発電に利用されずに残った水素ガス又は酸素ガスは残存水素ガス又は残存酸素ガスとして電池反応に伴って生成された水分、及び加湿水分とともに燃料電池31外に排出される。

【0039】水素加湿器33、酸素加湿器36には、加湿器に貯えられた加湿水を水素加湿水循環ポンプ38、酸素加湿水循環ポンプ43により外部に一度抜き出し、燃料電池31に送水され、燃料電池31の発熱を吸熱後、燃料電池外に排出される。ここで、加湿水は燃料電池31の冷却水と

して利用される。温度上昇した加湿水は、放熱器48にて放熱して降温後、水素加湿水アスピレータ39、酸素加湿水アスピレータ44に夫々導入され、残存水素ガスまたは残存酸素ガスを吸引後、加湿水と共に水素加湿器33、酸素加湿器36に再循環利用される。

【0040】実施例3によれば、水素加湿器33、酸素加湿器36に貯えられた加湿水、貯留水を水素加湿水循環ポンプ38、酸素加湿水循環ポンプ43により循環させる循環ライン上に燃料電池31を配置し、加湿水、貯留水を燃料電池31の冷却水として利用する構成となっている。従つて、純水を貯えておく容器、タンクの数を減らすことができ、コスト低減を実現できる。

【0041】（実施例4）図6を参照する。但し、図5と同部材は同符号を付して説明を省略する。本実施例4のシステムは、図5の変形型であり、燃料供給装置32を水素加湿水アスピレータ39に直接接続するとともに、酸化剤供給装置35を酸素加湿水アスピレータ44に直接接続させた構成にしたことを特徴とし、水素加湿器33、酸素加湿器36に貯えられた加湿水、貯留水を循環ポンプ38、43により循環させる循環ライン上に燃料電池31を具備し、加湿水、貯留水を燃料電池31の冷却水として利用したものである。

【0042】実施例4によれば、実施例3と同様な効果を有する。

【0043】（実施例5）図7を参照する。但し、図3と同部材は同符号を付して説明を省略する。本実施例5のシステムは、水素加湿器33の加湿水を循環させる循環ライン61に水素加湿水循環ポンプ38、純水器62、燃料電池31、放熱器48、水素加湿水アスピレータ39を設け、酸素加湿器36の加湿水を循環させる循環ライン45には純水器63、酸素加湿水アスピレータ44を設けたことを特徴としている。ここで、前記純水器62、63は、金属イオン等の不純物を除去するため機能を有している。

【0044】実施例5によれば、水素加湿器33の加湿水を循環させる循環ライン61、酸素加湿器36の加湿水を循環させる循環ラインに純水器62、63を夫々設けることで、加湿水、貯留水と冷却水とを同時に純化することが可能となり、燃料電池の長寿命化、コスト低減が図れる。

【0045】（実施例6）図8を参照する。但し、図3、図5と同部材は同符号を付して説明を省略する。本実施例6のシステムは、図5のシステムにおいて、燃料電池31から水素加湿水アスピレータ39を通過し水素加湿器33に至るライン53の中途に不純物ガス検知機71、水素ガスバージ弁72を夫々設けるとともに、燃料電池31と酸素加湿水アスピレータ44を通過し酸素加湿器36に至るライン55の中途に不純物ガス検知機73、酸素ガスバージ弁74を夫々設け、更に前記不純物ガス検知機71、73、水素ガスバージ弁72、酸素ガスバージ弁74に制御装置75を電気的に接続させた構成となっている。

【0046】つまり、残存水素ガス、残存酸素ガスの循環ライン上に水素ガスバージ弁72、酸素ガスバージ弁74を設けるとともに、同ライン上に設けられた不純物ガス検知機71、72を設け、不純物ガス検知機71、72にて循環ライン中の不純物ガス濃度が一定値を超えたとき、水素ガスバージ弁72、酸素ガスバージ弁74を開放し、不純物ガス濃度を下げるようとしたことを特徴とする。

【0047】実施例6によれば、残存水素ガス又は残存酸素ガスが循環される循環ライン上に水素ガスバージ弁72、酸素ガスバージ弁74とともにを設け、同ライン上に不純物ガス検知機71、72を設けた構成となっているため、循環ライン内に不純物が蓄積したとき、前記ガスバージ弁72、74を開けて不純物ガスを払い出すことができる。従って、不純物ガス濃度の低減、循環ライン中ガス圧力を一定に保つことが可能となり、水素加湿水循環ポンプ38、酸素加湿水循環ポンプ43の作動不良、破損、さらに燃料電池の出力の低下を防ぐことができる。

【0048】

【発明の効果】以上詳述したように本発明によれば、以下に述べる効果を有する。

【0049】(1) 燃料電池へつながる水素ガス又は酸素ガス供給ライン上に設けられた加湿器で、加湿器に貯えられた加湿水、貯留水を循環ポンプにより外部に一度抜き出し、再び加湿器に戻す循環ラインを加湿器に設け、さらにその循環ライン上にエジェクター（又はアスピレータ）を設け、加湿水、貯留水の循環によりエジェクター（又はアスピレータ）を稼働させて、燃料電池より排出された残存水素ガス又は残存酸素ガスを吸引し、加湿水、貯留水と共に残存水素ガス又は残存酸素ガスを燃料電池にて循環利用できるようにした。これにより、水素循環ポンプ（又はコンプレッサ）、酸素循環ポンプ（又はコンプレッサ）が不要となり、部品の破損等がなくなり、ガス循環システムとしての信頼性を向上できる。

【0050】(2) 加湿器に貯えられた加湿水、貯留水を循環ポンプにより循環させる循環ライン上に燃料電池を具備し、加湿水、貯留水を燃料電池の冷却水として利用することで、純水を貯えておく容器、タンクの数を減らすことが可能となると共に、循環ライン上に純水器を設けることで、加湿水、貯留水と冷却水とを同時に純化することが可能となり、燃料電池の長寿命化、コスト低減が図れる。

【0051】(3) 残存水素ガス又は残存酸素ガスが循環される循環ライン上にバージ弁を設け、循環ライン内に不純物が蓄積したとき、バージ弁を開けて不純物ガスを

払い出すができるようにすることで、不純物ガス濃度の低減、循環ライン中ガス圧力を一定に保つことが可能となり、循環ポンプ又はコンプレッサの作動不良、破損、さらに燃料電池の出力の低下を防ぐことが可能となる。

【図面の簡単な説明】

【図1】固体高分子型燃料電池の発電原理を示す説明図。

【図2】従来の固体高分子型燃料電池システムの説明図。

【図3】本発明の実施例1に係る固体高分子型燃料電池システムの説明図。

【図4】本発明の実施例2に係る固体高分子型燃料電池システムの説明図。

【図5】本発明の実施例3に係る固体高分子型燃料電池システムの説明図。

【図6】本発明の実施例3の変形例に係る固体高分子型燃料電池システムの説明図。

【図7】本発明の実施例4に係る固体高分子型燃料電池システムの説明図。

【図8】本発明の実施例5に係る固体高分子型燃料電池システムの説明図。

【符号の説明】

31…燃料電池、

32…燃料供給装置、

33…水素加湿器、

34…水素ガス供給ライン、

35…酸化剤供給装置、

36…酸素加湿器、

37…酸素ガス供給ライン、

38…水素加湿水循環ポンプ、

39…水素加湿水アスピレータ、

41…水素逆止弁、

43…酸素加湿水循環ポンプ、

44…酸素加湿水アスピレータ、

46…酸素逆止弁、

48…放熱器（冷却手段）、

49…冷却水タンク、

50…冷却水ポンプ、

62, 63…純水器、

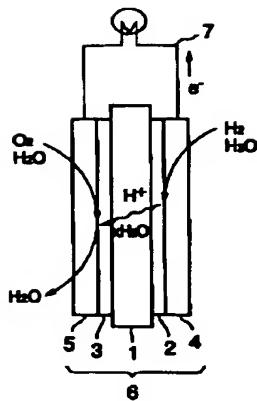
71, 73…不純物ガス検知機、

72…水素ガスバージ弁、

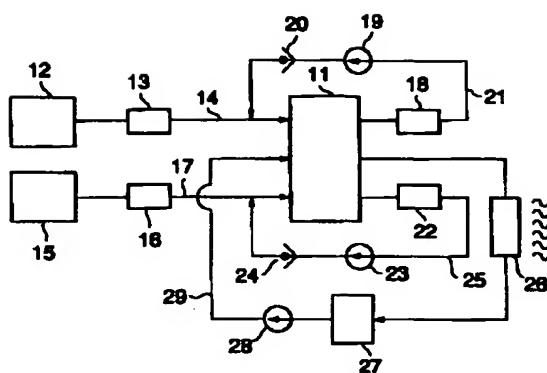
74…酸素ガスバージ弁、

75…制御装置。

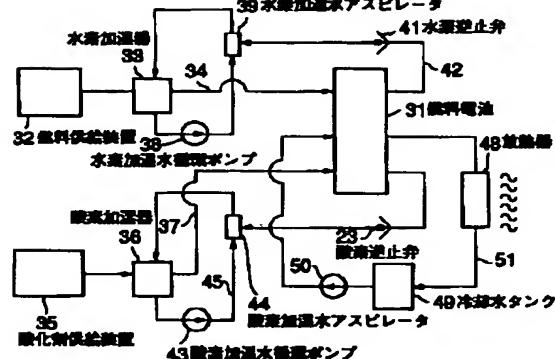
【図1】



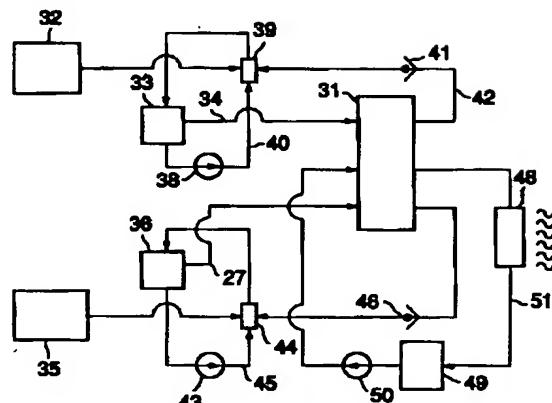
【図2】



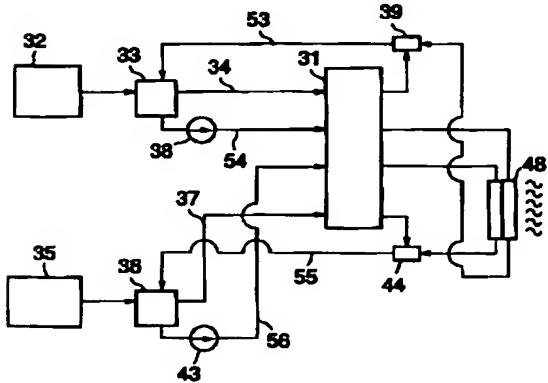
【図3】



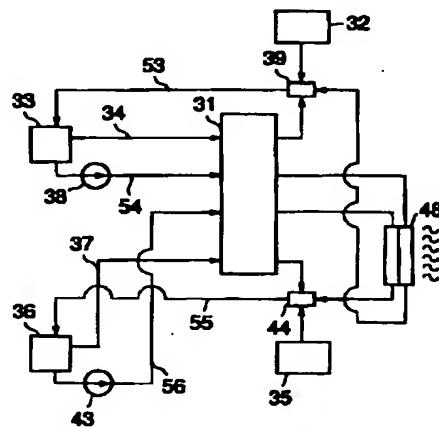
【図4】



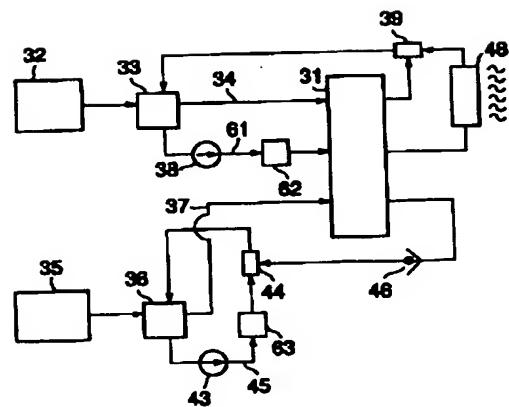
【図5】



【図6】



【図7】



【図8】

